

PAT-NO: JP02004070960A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2004070960 A

TITLE: METHOD FOR CONVERTING TWO-DIMENSIONAL BAR CODE INTO
SIGNAL, SCANNER PERFORMING THE SAME, AND DECODING METHOD

PUBN-DATE: March 4, 2004

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
JEUN, WAI	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
SHENZHEN SYSCAN TECHNOLOGY CO LTD	N/A
SHENZHEN HECHENG TECHNOLOGY CO LTD	N/A

APPL-NO: JP2003288405

APPL-DATE: August 7, 2003

PRIORITY-DATA: 20022002134545 (August 7, 2002)

INT-CL (IPC): G06K019/06, G06K007/00

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method for converting a two-dimensional bar code into a signal characterized in having various signal widths and heights, various printing resolution, various damage protection levels, a large information storage region, and a high redundancy freedom degree, read by a scanner of a line base, and recognized by a contact and a non-contact scanner and to provide a decoding method.

SOLUTION: The two-dimensional bar code is converted into the signal in the following respective steps. Binary data are converted into a first bit stream of code data, a series of error correction codes are calculated from the first bit stream based on a prescribed error correction level, the first bit stream and the series of error correction codes are combined to form a second bit stream of the code data, the second bit stream is divided into a series of equal size data segments, a series of control information codes are added to the respective data segments, data segment partitions are added between data

segments, and the data segments are surrounded with an upper part border/a lower part border/a left part border/and a right part border to form the two-dimensional bar code.

COPYRIGHT: (C)2004,JPO

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-70960

(P2004-70960A)

(43) 公開日 平成16年3月4日(2004.3.4)

(51) Int. Cl.⁷

G06K 19/06

G06K 7/00

F I

G06K 19/00

G06K 7/00

G06K 7/00

E

E

T

テーマコード (参考)

5B035

5B072

審査請求 未請求 請求項の数 29 O L (全 26 頁)

(21) 出願番号 特願2003-288405 (P2003-288405)

(22) 出願日 平成15年8月7日(2003.8.7)

(31) 優先権主張番号 02134545.7

(32) 優先日 平成14年8月7日(2002.8.7)

(33) 優先権主張国 中国 (CN)

(71) 出願人 503156002

シェンチェン シスキャン テクノロジー

カンパニー リミテッド

中華人民共和国 シェンチェン フーシャ

ン ディストリクト, ホンリ ロード

ナンバー 7002 ウェスト ファース

ト ワールド プラザ, オフィス ビル

ディング, ルーム 19エー

(71) 出願人 503285542

シェンチェン ヘチェン テクノロジー

カンパニー リミテッド

中華人民共和国 シェンチェン フーシャ

ン ディストリクト, フォース バグア

ロード, リジャ ビルディング 12, セ

カンド フロア ウェスト

最終頁に続く

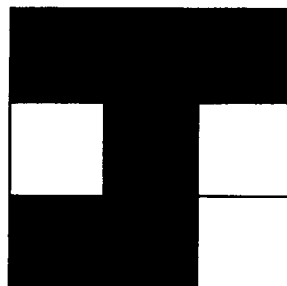
(54) 【発明の名称】 二次元バーコードの信号化方法、これを行うスキャナ、及び解読方法

(57) 【要約】 (修正有)

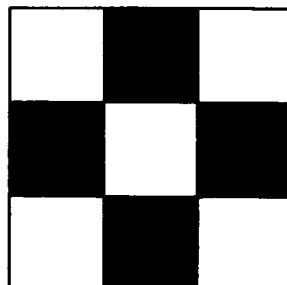
【課題】 以下の特徴を持つ二次元バーコードの信号化および解読方法。様々な記号幅および高さ、様々な印字解像度、様々なダメージ保護レベル、大きな情報保存領域、高冗長自由度、線ベースのスキャナで読み込み可能、接触スキャナでも非接触スキャナでも認識可能。

【解決手段】 以下の各ステップで信号化。バイナリデータを暗号データの第一ビットストリームに変換、所定のエラー訂正レベルに基づいて第一ビットストリームから一連のエラー訂正暗号を計算、第一ビットストリームと一連のエラー訂正暗号とを結合して暗号データの第二ビットストリームを形成、第二ビットストリームを一連の等サイズのデータセグメントに分割、各データセグメントに一連の制御情報暗号を付加、データセグメント間にデータセグメント仕切りを付加、上部ボーダー・下部ボーダー・左部ボーダー・右部ボーダーで前記データセグメントを取り囲むようにして二次元バーコードを形成。

【選択図】 図3



320



310

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

二次元バーコードの信号化方法であって、
バイナリデータを暗号データの第一ビットストリームに変換するステップと、
所定のエラー訂正レベルに基づいて前記第一ビットストリームから一連のエラー訂正暗号を計算するステップと、
前記第一ビットストリームと前記一連のエラー訂正暗号とを結合して暗号データの第二ビットストリームを形成するステップと、
前記第二ビットストリームを一連の等サイズのデータセグメントに分割するステップと、
前記データセグメントのそれぞれに一連の制御情報暗号を加えるステップと、
前記データセグメント間にデータセグメント仕切りを加えるステップと、
上部ボーダー、下部ボーダー、左部ボーダーおよび右部ボーダーを前記データセグメントを取り囲むように提供して、二次元バーコードを形成するステップと、
を含むことを特徴とする信号化方法。

10

【請求項 2】

少なくとも 2 つの第二ビットストリームを交互順に再配列するステップをさらに含むことを特徴とする請求項 1 記載の信号化方法。

【請求項 3】

第二ビットストリームはバーとスペースで表され、該バーが特定領域に集中することを防ぐために、所定マスクで該第二ビットストリームにマスキング操作あるいはビット位置 X OR 操作を実行するステップをさらに含むことを特徴とする請求項 1 記載の信号化方法。

20

【請求項 4】

上部ボーダーは少なくとも 1 つの開始コードパターン、および 1 つの終止コードパターンを含み、下部ボーダーは少なくとも 1 つの終了コードパターン、および 1 つの終止コードパターンを含み、二次元バーコードの配向を容易に検出させることを特徴とする請求項 1 記載の信号化方法。

【請求項 5】

上部ボーダーの開始コードパターンおよび下部ボーダーの終了コードパターンは 6 つの交互に並ぶバー及びスペースを含んでおり、前記開始コードパターンの幅の比率は 3 : 1 : 1 : 2 : 2 : 2 モジュールであり、前記終了コードパターンの幅の比率は 3 : 2 : 2 : 1 : 1 : 2 モジュールであることを特徴とする請求項 4 記載の信号化方法。

30

【請求項 6】

左部ボーダーおよび右部ボーダーは所定のパターンに従って交互に並ぶバーおよびスペースを含んだ一对の同一位置決めブロックであることを特徴とする請求項 1 記載の信号化方法。

【請求項 7】

第二ビットストリームはデータ要素領域内でバーとスペースとによって表され、左部ボーダーあるいは右部ボーダーの前記バーあるいは前記スペースはそれぞれ前記データ要素領域の 1 以上のバーおよびスペースに対応していることを特徴とする請求項 6 記載の信号化方法。

40

【請求項 8】

左部あるいは右部ボーダーのそれぞれのバーあるいはスペースは、二次元バーコードをスキャンするのに使用されるスキャナの縦方向解像度の確定を容易にすることを特徴とする請求項 6 記載の信号化方法。

【請求項 9】

左部あるいは右部ボーダーのそれぞれのバーあるいはスペースはスキャナに縦方向の二次元バーコード印字解像度を指示し、上部あるいは下部ボーダーのそれぞれのバーあるいはスペースは前記スキャナに横方向の前記二次元バーコード印字解像度を指示し、前記スキャナが前記二次元バーコードをスキャンする際の効果を高めることを特徴とする請求項 6

50

記載の信号化方法。

【請求項 10】

左部あるいは右部ボーダーのそれぞれのバーあるいはスペースは二次元バーコードのスキヤン画像が歪んでいるかどうかを指示して、前記スキヤン画像が歪んでいる場合の補正を容易にすることを特徴とする請求項 6 記載の信号化方法。

【請求項 11】

第二ビットストリームはデータ要素領域でバー及びスペースで表され、

二次元バーコードの横軸とは異なる傾斜を有することで前記二次元バーコード、および前記データ要素領域の前記バーと前記スペースの配向の確定を容易にする一連の等間隔の平行位置決め線を前記二次元バーコードの片側あるいは両側に加えるステップをさらに含むことを特徴とする請求項 1 記載の信号化方法。 10

【請求項 12】

二次元バーコードの横軸とは異なる傾斜を有する一連の等間隔の平行位置決め線を前記二次元バーコード上に重ねるステップをさらに含むことを特徴とする請求項 1 記載の信号化方法。

【請求項 13】

位置決め線は二次元バーコードとは異なる色であり、スキャナによって前記二次元バーコードのスキヤン画像と容易に識別されることを特徴とする請求項 12 記載の信号化方法。

【請求項 14】

一連の制御情報は、 20
データセグメントの総数と、
差込トグルと、
所定のエラー訂正レベルと、
所定のマスクタイプと、
データセグメント番号と、
を含むことを特徴とする請求項 1 記載の信号化方法。

【請求項 15】

それぞれのデータセグメントはバーおよび／あるいはスペースの 3 段×3 列のマトリクスである暗号を含むことを特徴とする請求項 1 記載の信号化方法。

【請求項 16】

バイナリデータファイルからの暗号データのビットストリームを表すデータ領域内の複数のバー及びスペースを含む二次元バーコードを解読する方法であって、前記データ領域は上部ボーダー、下部ボーダー、左部ボーダーおよび右部ボーダーに外接し、複数のデータセグメント仕切りは前記ビットストリームデータ領域を複数のデータセグメントに分割し、前記方法は、 30

前記 q 二次元バーコード全体をスキヤンして保存画像を形成するステップと、

前記保存画像内で開始コードパターンを有する前記上部ボーダーおよび終了コードパターンを有する前記下部ボーダーを検索するステップと、

前記開始コードパターンおよび前記終了コードパターンによって前記バーコード画像の横軸および縦軸を確定するステップと、 40

走査線と前記保存画像の前記横軸との間の走査線角を計算するステップと、

前記保存画像から印字解像度を確定するステップと、

前記保存画像に前記複数のデータセグメント仕切りを配置するステップと、

前記データセグメントから一連の制御情報を検索するステップと、

前記データセグメントから前記暗号データのビットストリームを復元するステップと、

前記暗号データのビットストリームを元のバイナリデータファイルに変換するステップと、

を含むことを特徴とする解読方法。

【請求項 17】

暗号データのビットストリームの復元は、該暗号データのビットストリームにエラー訂正 50

操作を適用するステップを含むことを特徴とする請求項 16 記載の解読方法。

【請求項 18】

暗号データのビットストリームの復元は、必要な場合には制御情報に基づく所定マスクを使用したマスキング操作を前記暗号データのビットストリームに実行するステップをさらに含むことを特徴とする請求項 17 記載の解読方法。

【請求項 19】

左部ボーダーと右部ボーダーとの間で第一セグメント仕切りから始まる複数のデータ要素の座標を全て計算し、該データ要素の該座標を使用して複数の暗号情報を確定するステップをさらに含むことを特徴とする請求項 18 記載の解読方法。

【請求項 20】

二次元バーコードの配向を確定するように構成されたソフトウェアモジュールおよび画像を保存するメモリ空間を含むスキャナによって該二次元バーコードをスキャンすることを特徴とする請求項 18 記載の解読方法。

【請求項 21】

保存画像は最初に左部ボーダーおよび右部ボーダーに従ってソフトウェアモジュールによって処理され、それによって暗号データのビットストリームが確定できることを特徴とする請求項 20 記載の解読方法。

【請求項 22】

バイナリデータファイルからの暗号データのビットストリームを表すデータ領域内の複数のバー及びスペースを含む二次元バーコードを解読する方法であって、前記データ領域は上部ボーダー、下部ボーダー、左部ボーダーおよび右部ボーダーに外接し、複数のデータセグメント仕切りは前記ビットストリームデータ領域を複数のデータセグメントに分割し、前記方法は、

前記二次元バーコードをスキャンしてスキャン画像内に第一走査線を形成するステップと、

前記スキャン画像内で開始コードパターンを有する前記上部ボーダーおよび終了コードパターンを有する前記下部ボーダーを検索するステップと、

前記スキャン画像が逆方向あるいはミラーイメージであることが確定された場合に、解読以前に前記二次元バーコード全体を解読する方法に切り替えるステップであって、

(a) 第一データセグメントが検出されるまで前記二次元バーコードを前記スキャン画像にスキャンするステップと、

(b) エラー訂正後に一連の制御情報暗号で前記第一データセグメントを検索するステップと、

(c) 前記第一データセグメントの順序が狂っている場合あるいは前記第一データセグメント内のビットストリームデータ領域が交互順で保存されている場合に、グラフィック記号画像全体を解読する方法に切り換えるステップと、

(d) 処理中のデータセグメントの座標を用いて前記ビットストリームデータ領域で複数の暗号情報を検索するステップと、

(e) 前記処理中のデータセグメントに対応する前記暗号データの第一ビットストリームの第一部分を復元するステップと、

を含むステップと、

下部ボーダーが検出されるまで (a) ~ (e) のステップをそれぞれのデータセグメント仕切り検出ごとに繰り返すステップと、

を含むことを特徴とする解読方法。

【請求項 23】

暗号データの 1 要素はスペースあるいはバーの 3 段 × 3 列のマトリクスを含むことを特徴とする請求項 22 記載の解読方法。

【請求項 24】

二次元バーコードはバイナリデータファイルに応じて拡大できることを特徴とする請求項 23 記載の解読方法。

10

20

30

40

50

【請求項 25】

制御情報は、
データセグメントの総数と、
差込トグルと、
所定エラー訂正レベルと、
所定マスクタイプと、
データセグメント番号と、
を含むことを特徴とする請求項 22 記載の解読方法。

【請求項 26】

スキャナに二次元バーコードを解読させる方法であって、
二次元バーコードの横軸とは異なる傾斜を有する一連の等間隔の平行位置決め線を前記二次元バーコードに提供するステップと、
前記二次元バーコードを前記位置決め線と共にスキャンしてスキャン画像を形成するステップと、
を含むことを特徴とする解読方法。

10

【請求項 27】

位置決め線は二次元バーコードの少なくとも 1 側面に提供されることを特徴とする請求項 26 記載の解読方法。

【請求項 28】

位置決め線は二次元バーコード上に重ねられ、前記二次元バーコードのバーの色とは異なる色であることを特徴とする請求項 26 記載の解読方法。

20

【請求項 29】

一連の等間隔の位置決め線を有した二次元バーコードの解読に使用されるスキャナであって、

信号処理チップと、

該信号処理チップに接続し、二次元バーコードが存在する場合に紙信号を送信する書類検出モジュールと、

前記二次元バーコードを感知し、アナログ信号を発生するイメージセンサーと、

前記イメージセンサーからの前記アナログ信号を受信およびデジタル化し、メモリ空間内にそのデジタル画像を形成するアナログデジタル変換器 (ADC) モジュールと、

30

解読ソフトウェアを格納するフラッシュメモリと、

を含むスキャナであって、

前記解読ソフトウェアは、

デジタル画像内の位置決め線の検出と、

前記二次元バーコードの傾斜に対する前記位置決め線の傾斜の確定と、

前記二次元バーコードの配向の確定と、

を実行するように構成されることを特徴とするスキャナ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

40

本発明は、光学的にコード化されたバーコードに関し、特に、このバーコードの 2 次元コードへの信号化する方法および解読する方法、そしてバーコードを 2 次元コードへの信号化するスキャナに関する。

【背景技術】

【0002】

今日のハイテク社会では、コンピューターによる自動的作業は増える一方にある。このように自動化の必要が増加すると、新しいテクノロジーが強く要求される。バーコードはデータ入力を自動化するために使用されるテクノロジーの一つである。

【0003】

バーコード記号は様々な幅のスペースで相隔した一連の様々な幅を持つバーを含んでい

50

るパターンであり、バーおよびスペースは2進法1と0の文字列を表す異なる光反射特性を有する。バーコード記号は基材あるいは物体に取り付けられたラベルに直接プリントされる。バーコード記号は、典型的にはレーザー光線、電荷結合素子(CCD)あるいはコンタクトイメージセンサー(CIS)カメラ等の光学技術で読み込まれる。典型的なレーザーベースのバーコードリーダーは、バーコードを横切って移動する際にバーとスペースを電子信号に変換する写真センサーを使用している。その際にリーダーはバーとスペースの相対幅を測定し、異なるパターンを元のキャラクタコードに変換し、それらをさらなる処理のためにコンピューターや携帯端末に送信する。スキャナが適切に読み取れるバーとスペースの幅には最小限度がある。最小の幅は“ユニット”あるいは“モジュール”と呼ばれる。スペースとバーは複数の“ユニット”または“モジュール”からなる。

10

【0004】

上記の従来のバーコードは一次元バーコードである。一次元(1D)バーコードに信号化された情報は、一次元に延在するバーとスペースの幅のみによって表される。全てのバーとスペースは縦方向で均一の幅であるため、情報は1Dバーコードの横方向のみに沿って保存される。通常は、1Dバーコードは対象物を詳細な情報を含んだより大きいデータベースに関連させるインデックスとして広く用いられている。1Dバーコードは一次元であるため、たとえば郵便番号、社会保証番号あるいはシリアル番号等のごく限られた量の情報しか保存できない。

【0005】

情報技術の必要性が増大するにつれて、関連データベースを取り除いて、コード自体により多くの情報を保存する技術への関心が高まっている。このような要求を受けて、1Dバーコードの延長から二次元的(二次元)バーコード技術が生み出された。二次元バーコード記号は、通常は正方形あるいは長方形であり、データを2次元に信号化する。二次元バーコード記号は大きく2つに分類される。“スタックバーコード”は1Dバーコードが層状ケーキのように積み重なる構造を持つ。“マトリクスバーコード”は真の2次元マトリクスで構成される。

20

【0006】

最もよく使用される“スタックバーコード”の一つは、図1AのPDF417である。このPDF417は、特許文献1に提案されているものであるが、複数のコードセグメントを含んでおり、それぞれのコードセグメントは4本のバーおよび4つのスペースを含み、全幅が17モジュールであるゆえ、PDF417と呼ばれる。PDF417は、バーコードに高レベルのエラー訂正が提供される場合に損傷コードへの高抵抗性を有する。理論上は、PDF417はバーコードごとに2000キャラクタまで保存することができるが、実際には350キャラクタ以下に制限される。PDFバーコードはレーザープリンターや感熱式プリンター等の高解像度プリンターでプリントする必要がある。PDF417はカメラ(CCDまたはCMOS)と改善型手持ち式レーザーสキャナあるいはCISスキャナで読み込むことができる。

30

【0007】

QRコード(クイックレスポンスコード)は日本DENSO・IDシステムズが開発した“マトリクスバーコード”の一例である。図1BのようにQRコードバーコードは方形であり、バーコードの3隅のネスト化された暗色と淡色の交互方形のファインダーパターンによって容易に識別できる。QRコードバーコードはこのファインダーパターンによりCCD配列カメラで非常に速く読み込むことができる。この技術の不利点は最大で177モジュール平方というサイズである。対応する最大記憶能力は、750バイト低レベルエラー訂正コードで信号化された2956バイトである。

40

【0008】

CCDやCISカメラに基づくスキャナは、二次元バーコードの読み込みに特に適している。通常は、スキャナは、人間の目に見える光をコンピューターが処理できる「0」信号および「1」信号に変換する。すなわち、スキャナはデータをアナログフォーマットからデジタルフォーマットに変換する。全てのスキャナは同じ反射原理および送信原理で作

50

動する。スキャン対象物は光源とセンサーを含むスキャナの前に配置される。スキャン対象物に反射された光あるいはスキャン対象物を通して送信される光量はセンサーによって感知され、光の強度に応じた信号に変換される。

【0009】

スキャナのパフォーマンスを左右する要因の1つはスキャン解像度である。スキャン解像度はスキャナが達成できる細部の精密度に関係し、2.54 cmごとのドット (dpi) で測定する場合が多い。スキャナが解像できる2.54 cmごとのドットが多いほど、画像は精密になる。スキャナは、典型的には各ピクセルに光電素子を有する。600 dpiの横方向光学解像度を有するスキャナは、2.54 cmにつき600ピクセル (ppi) と有するということもでき、またこれはスキャナのX方向解像度とも呼ばれる。最大スキャン幅が8.5×2.54 cmであるスキャナの場合、走査ヘッドには5100光電素子の配列が提供されている。走査ヘッドはスキャン対象を横切って移動させられるトランスポートに搭載される。プロセスは連続的動作のように見えるが、ヘッドは各動作間で読み込みをしながら一度に数2.54 cm動くだけである。センサー配列中の物質要素の数は横方向のサンプリングレートを決定し、12.54 cmごとのステップ数はスキャナのY方向解像度と呼ばれる縦方向のサンプリングレートを決定する。スキャナ解像度はそのX方向解像度およびY方向解像度に基づく。

【特許文献1】米国特許第5,304,786号

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

多くの情報の保存と、内蔵冗長自由度と、複数レベルのダメージ保護と、自由選択制の幅および長さのバーコードと、手持ち式やライン上での接触スキャンあるいは非接触スキャンとが可能である新規な二次元バーコードは望ましいだろう。

【0011】

手動スキャナが普及しているため、二次元バーコードを手持ち式スキャナでスキャンすることが好適である。しかしながら、この方法には僅かな問題がある。図2は要素の高さが制限されるために発生する二次元バーコードバーコードをスキャンする際の縦方向同期化200のエラーと呼ばれる現象を示している。二次元バーコード210は一連の平行走査線220と重なっている。通常は走査線220間とバーコード210の横軸との間の角度は、手持ち式スキャナの場合には0ではない。バーコード要素の高さは制限されるため、いくつかの走査線230は2列のバーコード要素にまたがる。ゆえにこれらの走査線230は有用ではない。この同期化問題のエラーを避ける二次元バーコードの解読方法は望ましい。二次元バーコードを能率のおよび効果的に解読することもまた望ましい。

【課題を解決するための手段】

【0012】

以下に、本発明についていくつかの特徴を要約しながら説明していくが、いくつかの好適実施例を簡単に記述している。また、本発明の内容が分かりにくくなることを避けるために、単純かつ省略的に記述していくが、単純および省略的に説明する目的は、本発明の範囲を制限することではない。

【0013】

本発明は、二次元バーコードの信号化および解読の方法、およびソフトウェア製品に関する。本発明の第1の特徴では、新規な二次元バーコード記号には少なくとも以下の特徴が提供されている。1) 様々なバーコードの幅および高さ、2) 様々な印字解像度と、3) 複数のダメージ保護レベルと、4) 大きな情報保存領域と、5) 高い冗長自由度と、6) ライン上に設置してあるスキャナで読み込み可能であることと、7) 接触スキャナと非接触スキャナの何れによっても識別可能であること。

【0014】

1 実施例によると、二次元バーコードは上部ボーダー、下部ボーダー、左部ボーダー、右部ボーダー、ビットストリームデータ領域および複数のデータセグメント仕切りを含む

10

20

30

40

50

。上部ボーダーおよび下部ボーダーの独自のパターンは、スキャナに二次元バーコードが逆方向 (Upside down) あるいは反転ミラーイメージであるかどうか判別させる。左部ボーダーおよび右部ボーダー上の複数対応ペアのガイドホールは、スキャナにデータ要素の座標を計算させる。ビットストリームデータ領域は、図3に示されているように3段×3列のデータ要素のデータ構造を有する順序列の9ビット“暗号 (codeword)”形態でバーコード情報を含む。ビットは列を左部から右部へ、次に上部から下部へという順に保存される。

【0015】

二次元バーコードの幅および長さは、ビットストリームデータ領域内にある情報量に応じて、二次元バーコードは、多くの物理的ダメージ防止方法を有している。第一方法は、データビットストリームをいくつかの等サイズのデータセグメントに分割することである。一連のデータセグメント制御情報がそれぞれのデータセグメントに加えられる。その結果、各データセグメント中のバーコード全体に関する重要な制御情報を反復することによって冗長自由度が提供される。

10

【0016】

方法の一つは、各データセグメントに業界標準エラー訂正法 (例: リード・ソロモン機能) を採用している。バーコードの一部が識別できない時に、エラー訂正はバーコードの無損傷部分に位置するエラー訂正暗号で欠落情報を再形成できる。エラー訂正には多くの異なるレベルがある。状況によって適切なレベルのエラー訂正を選択できる。解読の確実性を高めるために、データセグメント制御情報には個別的なエラー訂正スキームが採用されている。暗号は順次的ではなく交互順に記憶されるため、連続データはより大きな領域に広げらる。それゆえ、損傷データをエラー訂正によって復元する可能性が増加する一方で、連続データを損傷する可能性が低減する。

20

【0017】

バーコードのある特定部分にバー (暗色) が著しく集中している場合、スキャナがその集中内のごく僅かな白スペース部分を捉えない可能性がある。この問題を避けるため、マスキングあるいはビット位置XOR操作を暗号のビットストリームと所定マスクとの間で実行して、集中したバーのいくつかを隠す。このマスキング方法は、従来技術による方法とは異なる。これは3列×3段の暗号に基づいている。それぞれのタイプのマスクは、一対のマスキング暗号で構成される。図10A～図10Cは3対のマスキング暗号を示している。それらはチェス盤形式で配列されており、その黒および白の方形はマスキング暗号のペアのどちらかを示している。図10Dはこの配列を示している。

30

【0018】

本発明の別特徴では、異なるいくつかの解読方法も開示される。1方法は二次元バーコード記号全体がスキャンおよび保存された後に二次元バーコードを解読するのに使用される。また別の方法は二次元バーコードのスキャン中に二次元バーコードを解読するのに使用される。1実施例によると、これらの解読方法は二次元バーコードを能率的および効果的に解読するようにスキャナに搭載されるソフトウェア製品に組み込まれる。

【0019】

本発明のさらなる別特徴では、二次元バーコードには一連の等間隔の平行位置決め線が提供されている。これらの位置決め線はスキャナに二次元バーコードを適切に解読させる。

40

【0020】

本発明のさらなる別特徴では、二次元バーコードは製品の異なるパラグラフに対応する可視マークに分割される。

【0021】

本発明の1対象、1特徴および1利点は、柔軟な特徴を持ち、スキャンに適切なコードを提供することである。

【0022】

本発明の別の対象、特徴および利点は、以下で図面を利用しながら実施例に関して詳述

50

される。

【発明の効果】

【0023】

以上詳述した通り、本発明においては、

「二次元バーコードの信号化方法であって、バイナリデータを暗号データの第一ビットストリームに変換するステップと、所定のエラー訂正レベルに基づいて前記第一ビットストリームから一連のエラー訂正暗号を計算するステップと、前記第一ビットストリームと前記一連のエラー訂正暗号とを結合して暗号データの第二ビットストリームを形成するステップと、前記第二ビットストリームを一連の等サイズのデータセグメントに分割するステップと、前記データセグメントのそれぞれに一連の制御情報暗号を加えるステップと、前記データセグメント間にデータセグメント仕切りを加えるステップと、上部ボーダー、下部ボーダー、左部ボーダーおよび右部ボーダーを前記データセグメントを取り囲むように提供して、二次元バーコードを形成するステップと、を含むこと」

10

にその構成上の主たる特徴があり、これにより、多くの情報の保存と、内蔵冗長自由度と、複数レベルのダメージ保護と、自由選択制の幅および長さのバーコードと、手持ち式やライン上での接触スキャンあるいは非接触スキャンとが可能である新規な二次元バーコードの信号化方法を提供することができるのである。

【0024】

また、本発明の解読方法では、

「バイナリデータファイルからの暗号データのビットストリームを表すデータ領域内の複数のバー及びスペースを含む二次元バーコードを解読する方法であって、前記データ領域は上部ボーダー、下部ボーダー、左部ボーダーおよび右部ボーダーに外接し、複数のデータセグメント仕切りは前記ビットストリームデータ領域を複数のデータセグメントに分割し、前記方法は、

20

前記q二次元バーコード全体をスキャンして保存画像を形成するステップと、

前記保存画像内で開始コードパターンを有する前記上部ボーダーおよび終了コードパターンを有する前記下部ボーダーを検索するステップと、

前記開始コードパターンおよび前記終了コードパターンによって前記バーコード画像の横軸および縦軸を確定するステップと、

走査線と前記保存画像の前記横軸との間の走査線角を計算するステップと、

30

前記保存画像から印字解像度を確定するステップと、

前記保存画像に前記複数のデータセグメント仕切りを配置するステップと、

前記データセグメントから一連の制御情報を検索するステップと、

前記データセグメントから前記暗号データのビットストリームを復元するステップと、

前記暗号データのビットストリームを元のバイナリデータファイルに変換するステップ

と、

を含むこと」

にその抗せ字上の主たる特徴があり、これにより、前述した同期化問題のエラーを避けることのできる二次元バーコードの解読方法を提供することができるのである。

【0025】

40

さらに、本発明に係るスキャナは、

「一連の等間隔の位置決め線を有した二次元バーコードの解読に使用されるスキャナであって、

信号処理チップと、

該信号処理チップに接続し、二次元バーコードが存在する場合に紙信号を送信する書類検出モジュールと、

前記二次元バーコードを感知し、アナログ信号を発生するイメージセンサーと、

前記イメージセンサーからの前記アナログ信号を受信およびデジタル化し、メモリ空間内にそのデジタル画像を形成するアナログデジタル変換器（ADC）モジュールと、

解読ソフトウェアを格納するフラッシュメモリと、

50

を含むスキャナであって、

前記解読ソフトウェアは、

デジタル画像内の位置決め線の検出と、

前記二次元バーコードの傾斜に対する前記位置決め線の傾斜の確定と、

前記二次元バーコードの配向の確定と、

を実行するように構成されること」

にその構成上の主たる特徴があり、これにより、二次元バーコードを確実に読み取ることのできるスキャナを提供することができるのである。

【発明を実施するための最良の形態】

【0026】

10

以下では本発明の全体的な記述のためにいくつかの特定な詳細を提供する。しかしながら本発明がこれらの特定な詳細なしでも実用化できることは当業者にとっては明白である。本明細書の記述および図面は、当業者が別当業者に発明の内容を開示するのに使用される通常手段である。公知の方法、手順、構成部品および回路の詳細は、本発明の特徴を分かりにくくするため省かれる。

【0027】

“1実施例”と言う場合は、その実施例に関して記述される特徴や構造は本発明のすくなくとも一つの実施例に含まれるという意味である。本明細書中で“1実施例では”という文が出てきた場合、それは必ずしも同じ実施例のみに当てはまるのではなく、個別の別実施例は互いに限定的ではない。さらに、本発明の1つ以上の実施例を示すフローチャートの作業順序は、例示であって限定はされない。

20

【0028】

図面はすべて同様の表記番号を同様の部品に使用している。図3は本発明で二次元バーコードに使用されるデータ構造の2例を示している。それぞれの9ビット暗号は、3列×3段で配置されるデータ要素を含み、各データ要素の色は暗色あるいは淡色である。各データ要素は1ビットの情報を保存する。暗号の保存順序は、左から右、上から下である。本明細書では暗色要素をバーと呼び、淡色要素をスペースと呼ぶ。1実施例では、バーは1を表し、スペースは0を表す。例を挙げると、図3中の暗号310の値は、二進法で、010101010、16進法で、0×0aaである。また、図3中の暗号320の値は、二進法で、101111001、16進法で、0×179である。

30

【0029】

本発明の1実施例によると、図4はバーとスペースに複数の長方形バーコード要素を含んでいる長方形二次元バーコード記号400の全体を示している。長方形バーコード記号400は2本の主軸、すなわち横軸410および縦軸420を有する。図5はバーコード記号400の分解図である。二次元バーコード記号400の構成要素は、上部ボーダー510、下部ボーダー520、左部ボーダー530、右部ボーダー540、ビットストリームデータ領域550および複数のデータセグメント仕切り560を含む。二次元バーコードデータは暗号データのビットストリームの形状で保存される。暗号データのビットストリームは一連の順序列9ビット暗号を含む。ビットストリーム領域550は、データセグメント仕切り560によって分離した複数のデータセグメントによって分割される。

40

【0030】

図6Aと図6Bは2例の上部ボーダー510を示している。上部ボーダーは開始コードパターン601および終止(terminator)コードパターン605という2つの基本構成要素を有する。図6Aの例示上部ボーダーは、2つの開始コードパターン601および1つの終止コードパターン605を含む。図6Bは3つの開始コードパターン601を含む上部ボーダーの別例を示している。開始コードパターン601の数は、二次元バーコードの持つデータ量によって異なる。開始コードパターン601の数は1つ以上である。また、開始コードパターン601の数は理論的には上限はないが、実際はキャリヤの幅(例:紙の幅)に制限される。下部ボーダー520は類似したデザインであり、少なくともひとつの終了(end)コードパターン691および1つの終止コードパターン605を含む。図

50

6 C は下部ボーダー 5 2 0 の一例を示す。終止コードパターン 6 0 5 は、一つの 3 モジュール幅のバーを含む。

【0031】

開始コードパターン 6 0 1 と終了コードパターン 6 9 1 は共に配向性である。開始コードパターン 6 0 1 は幅の組み合わせが別個である 6 つの交互に並んだバーとスペースの構造を有する。終了コードパターン 6 9 1 は幅の組み合わせは異なるが、類似構造を有する。6 構成要素の幅は以下の通りである。図 7 A に示す例では、開始コードパターン 6 0 1 を構成している 6 個の要素の各幅は、3 : 1 : 1 : 2 : 2 : 2 モジュールである。図 7 B のように、終了コードパターン 6 9 1 のバーとスペースの幅は、3 : 4 : 4 : 1 : 1 : 2 モジュールである。ゆえに、バーコードの全幅は、全ての開始／終了コードパターンおよび終止コードパターンの合計である。この実施例では、バーコードの全幅 W は、次式によって計算される。

$$W = 11 \times N + 3 \text{ (モジュール数)}$$

式中の W は、バーコードの幅

N はバーコード中の開始／終了コードパターンの数

【0032】

図 7 C および図 7 D は、開始コードパターンおよび終了コードパターンの別実施例を示す。それらは幅の組み合わせが別個である 8 つの交互に並んだバーとスペースで構成される。図 7 C のように、開始コードパターンの 8 構成要素の幅は 3 : 2 : 1 : 1 : 1 : 2 : 2 : 3 である。図 7 D のように、終了コードパターンのスペース及びバーの幅比率は 3 : 1 : 2 : 3 : 2 : 2 : 1 : 1 モジュールである。この実施例では、バーコードの全幅は次の式で計算できる。

$$W = 15 \times N + 3 \text{ (モジュール数)}$$

式中の W は、バーコードの幅

N は、バーコード中の開始／終了コードパターンの数

【0033】

図 5 では、左部ボーダー 5 3 0 と右部ボーダー 5 4 0 はそれぞれ 3 モジュール幅とバーコードの高さを覆う長さで提供される同一の位置決めブロックを有する。ボーダー 5 3 0 または 5 4 0 が 3 段表示の場合、外側 2 段はどちらもバーであり、中段は所定パターンに従って交互に配置されたバーとスペースを含む。1 実施例では、パターンは 1 バーにつき 1 スペースである。別実施例では、パターンは複数のスペースでインターレース処理された複数のバーである。本質的に、左部および右部ボーダーのスペースはデータ要素をその中間に位置させるために提供される。

【0034】

バーコード解読の安定性を高めるために、ビットストリームデータ領域 5 5 0 は、バーコードの全幅を覆う 1 列のバーであるデータセグメント仕切り 5 6 0 によっていくつかの均等サイズのデータセグメントに分割される。バーコード記号の物理的損傷を防ぐために、リード・ソロモンエラー訂正法が使用されている。本発明の 1 実施例では、リード・ソロモン方法のいくつかの選択肢を使用してデータ要素を損傷から保護している。図 8 は 1 2 7 暗号データでのリード・ソロモン方法の異なるレベルの例示リストである。エラー訂正レベルが高いほど、既定のバーコードに保存できるデータ量が少なくなるのは明白である。バーコードの置かれた物理的環境に応じて適切な選択肢が選択される。エラー訂正暗号は選択されたエラー訂正法のレベルに基づいて計算する。

【0035】

バーコード損傷のほとんどは密集領域で発生する。連続データの損失の可能性を低減する 1 方法は、以下のとおりである。a) データセグメントを一定長さのデータブロック (例: 1 2 7 暗号) の複数グループに分割する。b) 連続暗号が互いに隣り合って保存されないように複数のグループを交互順で保存する。図 9 A は 3 グループの 1 2 7 暗号をラウンドロビン形状で保存する方法の 1 例を示す。グループ数は正数ならばどれでもよい。

【0036】

10

20

30

40

50

図5のビットストリームデータ領域550に保存された全ての暗号データに加えて、解読の確実性を高めるためにそれぞれのデータセグメントには一連の重要な制御情報が加えられる。

【0037】

図9Bは、制御情報データ構造の1実施例を示している。これらの制御データは重要であるため、暗号データ用に採用されているエラー訂正法からは独立した個別の高レベルエラー訂正コードが使用される。図9Bでは、e0からe1のビットはエラー訂正コードを表す。a0、a1、a2、a4の各ビットはバーコード記号内のデータセグメントの総数を表す。ビットb0とb1は選択されたエラー訂正レベルを表す。ビットb2は差込トグルを表す。ビットb3とb4はマスクタイプを表す。c0からc4はそのデータセグメントの番号を表す。図9Cは制御情報データ構造の別実施例を示している。ビットA3、A2、A1、A0およびB3は処理中のデータセグメント番号を表す。ビットB2、B1、B0、C3およびC2はバーコード記号内のデータセグメントの総数を表す。C1、C0、およびD3は選択されたエラー訂正レベルを表す。ビットD2とD1はマスクタイプを表し、D0は差込トグルを表す。この実施例では、制御情報は当初は7つの3×3暗号に配列されており、次にビットストリームに変換される。3つの空きスペースは0で満たす。制御情報は重複して各データセグメント内で繰り返され、バーコードが物理的に損傷され得る状況を経た際にも情報を確実に使用可能な状態にする。

【0038】

二次元バーコード記号の特定部分でほとんどスペース（淡色）がなく、過剰な数のバー（暗色）が集中している場合、スキャナがスペースを捉えずに結果の情報が不正確になる可能性がある。このような一色の集中を最小化するため（バーとスペース何れの場合も）、本発明の1実施例では、ビットストリーム暗号データに所定のマスクによるマスキングあるいはビット位置XOR操作を提供することによってバーをマスクする。図10A～図10Dは、本実施例に使用されるマスクの例を示す。

【0039】

図11は、本発明の1実施例による二次元バーコード信号化のフローチャート1100を示している。まず、ステップ1110では、バイナリデータファイルはバイナリビットストリーム暗号に変換される。ステップ1120では、ユーザー選択のエラー訂正レベルに応じてエラー訂正暗号が計算され、暗号データの各ビットストリームに加えられる（例：127暗号）。ステップ1130でこれらのビットストリーム暗号データのグループは交互順に保存される。ステップ1140で、暗号データの全ビットストリームはバーコードの持つ情報量に応じた数のデータセグメントに分割される。全てのデータセグメントが等サイズであることを確実にするために、ステップ1150で必要に応じて最後のデータセグメントにフィラー暗号を加える。次にステップ1160では、ビットストリーム暗号に所定マスクによるマスキングあるいはビット位置XOR操作を適用させ、データの新規なビットストリーム暗号を形成する。ステップ1170では、制御情報暗号はそれぞれのデータセグメントに加えられる。ステップ1180では、上部ボーダー、下部ボーダー、左部ボーダーおよび右部ボーダーが加えられる。最終ステップ1190では、二次元バーコードがプリントされる。

【0040】

図12Aは、二次元バーコード全体の解読の過程1200を示すフローチャートである。ステップ1205では、二次元バーコード記号全体はスキャンされ、保存画像として保存され、最適化される。ステップ1210では、上部および下部ボーダーは検出され、その対応座標は保存される。ステップ1215では、走査線とバーコードの横軸との間の角度が測定される。また、開始および終了コードパターンによって保存バーコード画像の配向（例：逆方向、裏表）が確定され、保存画像の印字解像度が確定される。ステップ1220では、第一データセグメント仕切りが保存画像に配置される。ステップ1225では、第一データセグメント仕切り、バーコード印字解像度、および一連の左部および右部の位置決め孔部を利用して、ビットストリーム領域の全データ要素の座標が計算される。ス

ステップ1230では制御情報上のエラー訂正プロセスが実行され、エラー訂正レベル、マスクタイプ、差込トグル、データセグメント総数および処理中のデータセグメント番号等の重要な制御情報を抽出する。ステップ1235では、ビットストリーム領域内のデータ要素のビット値（バー/スペース）がステップ1225で計算されたそれらの座標に従って読み込まれ、暗号データのビットストリームに復元される。ステップ1240では、暗号データの元のビットストリームは交互順の再配列、マスキングあるいはビット位置XORの操作、およびステップ1235で形成されたビットストリームに適用されたエラー訂正により再形成される。暗号データのビットストリームは元のバイナリデータに変換される。

【0041】

10

図12Bおよび図12Cは共に本発明の別実施例による二次元バーコード解読の過程1250のフローチャートである。この過程の1特徴は、バーコードがスキャン中に解読されることである。

【0042】

図12Bに示すように、ステップ1252ではスキャナは二次元バーコードの新規な線をスキャンしてスキャン画像を形成し、仮記憶装置に保存する。ステップ1254では、スキャン画像は下部ボーダーパターンと比較される。一致した場合は、スキャンされる二次元バーコード画像は逆方向である。図12Aでの記述のように、二次元バーコード画像全体がなければこの解読方法は実行できない。一致しない場合には、ステップ1256でスキャン画像は上部ボーダーパターンと比較される。一致しない場合にはプロセスはステップ1252を他のスキャン画像で実行する。上部ボーダーが検出されると、次ステップ1258では二次元バーコード画像はミラーイメージかどうか確認される。ミラーイメージの場合、図12Aの方法のみで解読できる。次にステップ1260では、二次元バーコード記号の印字解像度が確定される。ステップ1262で、スキャナはその印字解像度に基づいてスキャン画像の別の線进行处理する。ステップ1264では、スキャン画像は二次元バーコードの幅を横切る固形バーであるデータセグメント仕切かどうか確認される。違う場合、プロセスはステップ1262をスキャン画像の別の新規な線で再実行する。そうである場合、プロセスは二次元バーコードに含まれる暗号データのビットストリームの解読を開始する。

20

【0043】

30

ステップ1266では、図12Cに示すように、左部ボーダーおよび右部ボーダーの対応する位置決め孔部が検出される。ステップ1268では、一連の制御情報は位置決め孔部およびデータセグメント仕切りに従って読み込まれる。データセグメントの総数、エラー訂正レベル、差込トグル、マスクタイプおよび処理中のセグメントの番号といった制御情報は、暗号データのビットストリームの制御情報部分でのエラー訂正実行後に抽出される。

【0044】

ステップ1270では、正確なデータセグメントがスキャン中に解読されているかどうかをテストで確認する。そうでない場合、プロセスはステップ1200へ進んで二次元バーコード記号全体を解読する。ステップ1272では、交互的データ保存順序がチェックされる。データのビットストリーム暗号が交互順に保存されている場合には、二次元バーコード全体を解読する方法で解読を再実行する。両方のテストをパスすると、ステップ1274でデータ要素の1列が読み込まれる。ステップ1276ではスキャン画像の次線がデータセグメント仕切りであるかどうかをテストする。違う場合は、プロセスはステップ1274に戻る。そうでなければステップ1278で選択されたエラー訂正を実行後に、処理中のデータセグメントに対応したデータの元のビットストリーム暗号は復元される。ステップ1280では、最終テストが実行される。スキャン画像の次線で下部ボーダーが検出されていない場合、ステップ1266～1280の反復で新規なデータセグメントを解読する。下部ボーダーが検出された場合には、解読は実行される。

40

【0045】

50

図13は保存二次元バーコード画像の左部および右部ボーダーの位置決め孔部対応ペアを使用して二次元バーコードのデータ要素の座標を確定する手順を示すために詳細構造を提供している。データセグメント仕切り1310はスキャン画像の縦方向に沿った等間隔の4つの縦トレースV1、V2、V3、V4によって検出される。左部ボーダー1320はスキャン画像の横方向に沿った等間隔の4つの横トレースH1、H2、H3、H4によって検出される。同様に、右部ボーダー1330は等間隔の4つの別横方向トレースH5、H6、H7、H8によって検出される。これらの直線の座標を使用して、左部ボーダーと上部ボーダーとの交点1340、および右部ボーダーと上部ボーダーとの交点1350が測定される。長方形バーコード要素の印字解像度(ppi)、および上記の2交点の座標に基づいて、位置決め孔部第一ペアのおおよその位置が見積もられる。位置決め孔部の第一ペアの座標は、次式によって見積領域内の全淡色ピクセルを単純平均して計算する。

$$X_p = (1/N) \times \text{Sum}(X_i)$$

$$Y_p = (1/N) \times \text{Sum}(Y_i)$$

式中のNは、位置決め孔部の見積領域内の淡色ピクセル総数

X_i と Y_i は、位置決め孔部の見積領域内の淡色ピクセルの座標

【0046】

既知ペアの位置決め孔部の座標を使用して、全ての二次元バーコード要素の座標を計算する。それによってデータは保存画像から非常に効果的に読み込まれる。第一列目のデータ要素の座標を計算後、それ以降の列は推定される。

【0047】

図14Aは一对の位置決め歯形1402に挟まれた二次元バーコード1404を示している。これらの位置決め歯形1402は、スキャナに画像拡大および縮小を修正させる。通常は、スキャン画像内の複数の列は位置決め歯形の間に均一に分散されている。しかしながら、スキャン画像はスキャナと二次元バーコード記号との間の距離および角度によって歪む場合がある。スキャン画像が引き伸ばされる(拡大される)場合に、ある位置決め歯形の間では他と比べてスキャンされる列が多い。他方では、画像が縮小される場合に、ある位置決め歯形の間ではスキャンされた列が欠落する。位置決め歯形は全て均一に分散されるため、いくつかの列は拡大領域で消去される。隣接するスキャンされた列を縮小領域に挿入することによって追加的な列が加えられる。

【0048】

図14Bによると、一連の位置決め線1410は二次元バーコード1420の左側面に取り付けられている。これらの位置決め線は二次元バーコード1420の横軸とは異なる傾斜を有する複数の等間隔の平行線を含む。位置決め線は二次元バーコード記号1420の片側あるいは両側に配置される。別実施例では、図14Cのように位置決め線1430は二次元バーコード記号1440の上部に向かっており、二次元バーコードの暗色バーに使用されているのとは別の色で提供される。位置決め線および二次元バーコードデータ要素は、異なるスキャン光の色の反射に基づいて解読される。たとえば、二次元バーコードの1つは青色バーと白色スペースを使用している。位置決め線の重複は特殊な黒インクでプリントできる。スキャナが二次元バーコード記号をスキャンするのに青色光源を使用する場合、黒色の位置決め線が青色光を吸収する一方で、バーとスペースは共に青色光を反射する。ゆえに、位置決め線は赤外線光源を使用してバーコードデータを読み込もうとする前にまずスキャナの青色光源で読み込まれる。なぜならば、赤外線は特殊な黒インクを通過するが、青色と白色は著しく反射するからである。2つの異なる光源の使用で、スキャナは2つの異なる方法でバーコードデータ要素および位置決め線を読み込むことができる。

【0049】

図15によると、二次元バーコード1510は内部に保存されている情報を分離するために複数の物体的な可視分割マーク1520を有する。1実施例によると、分割されたバーコードの各部分は製品の異なるパラグラフに対応する。

【0050】

図16は図14Bおよび図14Cの位置決め線の使用例を示し、位置決め線1600、走査線1620および二次元バーコードの横軸1610の構造を示している。一連の平行位置決め線1600は横軸1610および走査線1620と交差している。位置決め線1600の間の垂直距離はDで示される。横軸上にある位置決め線1600との2交点間距離1630はLである。走査線上にある位置決め線との2交点間の距離1650はnである。走査線1620とバーコード横軸1610との角度はFである。横軸1610と位置決め線1600との間の角度はEである。位置決め線1600と走査線1620との間の角度はGであり、EとFの合計と等しい。次の等式で角度FとGを計算する。

$$F = 90 - E - \arccos(D/n)$$

10

$$G = \arcsin(D/n)$$

【0051】

図17Aおよび図17Bは走査線がスキャナに指示を与える方法を示している。通常は、二次元バーコードの横軸方向あるいはx方向に沿った解像度は、xDPIであるスキャナの解像度によって確定される。バーコードの縦方向あるいはy方向に沿った解像度はy解像度と呼ばれ、yDPIであるスキャナのサンプリングレートによって確定される。二次元バーコードを適切に解読するために、2本の走査線間の距離は $H = 1/y$ と等しくなければならない。たとえば、300dpiを達成するためには、スキャナは二次元バーコードをy方向へ $1/3002.54\text{cm}$ ごとに一回スキャンする必要がある。第一走査線が2本の隣接する位置決め線と交差する際、これらの2交点間の距離nは記録され、前式で角度Gを計算するのに用いられる。次にスキャナは図17Aおよび図17Bの2つの平行走査線画像を比較する。図17Bは2本の平行走査線、線(A)および線(A+n)を示している。図17Aは対応する画像を互いに重なった曲線で示している。2つの頂点、ピクセル(B)およびピクセル(B+m)は、1本の位置決め線と2本の連続的走査線との交点を表す。ゆえに、頂点間の距離はmピクセルである2本の走査線間の距離、 $m \times x$ である。このxは2つの平行ピクセル間の距離である。図16に示される構造に基づいて、2本の走査線間のy方向距離は次式で計算される。

20

$$V = (m \times X) \times \tan(G)$$

【0052】

y方向距離Vがサンプリング距離Hと等しい時、スキャン画像の新規な列は記録される。このプロセスは画像全体がスキャンされるまで続く。

30

【0053】

図18は図4および図5に関連しており、CISに基づく例示スキャナは448ピクセル幅の走査ヘッドを有する。バーコード要素が4ピクセルのモジュール幅を有する場合、二次元バーコード400に対するセンサーのマッピングは次の通りである。8ピクセルはバーコードのどちらかの側の白色スペースをカバーする。12ピクセルは左部ボーダー530および右部ボーダー540をカバーする。また、408ピクセルはビットストリームデータ領域550に使用される。各データ要素は4ピクセル幅であるため、408ピクセルは102データ要素を表す。すなわち、バーコードの1列には102ビットの情報を保存できる。1実施例では、127暗号を保存するのに36列のデータ要素が必要となる。従来技術の成功例に基づき、1モジュールとしてのデータ要素を4ピクセルで表す。通常は、二次元バーコードデータ要素の最小限の長さ/幅は以下の式で決められる。

40

$$BL \geq 4 \times (R_p / R_s) \text{ピクセル}$$

式中のBLは、二次元バーコードデータ要素の最小容量、

R_p は、プリンタ解像度、

R_s は、スキャナ解像度

【0054】

図19によると、典型的なスキャナ1900は、信号処理チップ1910、イメージセンサー1920、書類検出モジュール1930、フラッシュメモリ1940、ADCモジュール1950、RAM1960、テストポート1970およびデータポート1980を

50

含む。スキャナのコアは信号処理チップ1910であり、その主機能は接続された全てのモジュールの制御と、バイナリバーコードデータの解読と、解読された情報をRAM1960に保存することと、データポート1980に必要なデータを出力することとを含む。信号処理チップ1910から送信されるクロックおよびSP信号に応じて、イメージセンサー1920はスキャン画像が反射させる光からの発生電圧(Vout)を捕捉する。その結果のデジタルデータ(Vin)は、信号処理チップ1910に返信される。書類検出モジュール1930は、書類検出が割り込むと“紙”信号を発生する。信号処理チップ1910はこの“紙”信号に応じてスキャンの開始および終了手順を制御する。信号処理チップ1910に使用されているソフトウェアは、フラッシュメモリ1940に搭載される。ADCモジュール1950はアナログデータをデジタルデータに変換する。テストポート1970はソフトウェアのアップロードに使用される。データポート1980はRAM1960からのデータを別のコンピュータに出力するのに使用される。

10

【0055】

以上、本発明の例示的实施例を開示したが、本発明の利点を活用するために様々な変更改善、および代用を加えられることは当業者にとっては明白である。本発明は「補正クレーム」のみによって制限される。

【図面の簡単な説明】

【0056】

【図1A】従来のPDF417による二次元バーコードを示す拡大図である。

【図1B】従来のQRコードの図形を示す拡大図である。

20

【図2】二次元バーコード要素の列と走査線との交差状態を示す拡大図である。

【図3】本発明の9ビット暗号の2例を示す拡大図である。

【図4】本発明の二次元バーコードの1示す拡大図である。

【図5】図4のバーコードの解剖図す拡大図である。

【図6A】上部ボーダーのパターン例を示す拡大図である。

【図6B】上部ボーダーの他のパターン例を示す拡大図である。

【図6C】下部ボーダーのパターン例を示す拡大図である。

【図7A】上部ボーダーの開始コードの2例を示す拡大図である。

【図7B】下部ボーダーの終了コードの2例を示す拡大図である。

【図7C】上部ボーダーの開始コードの2例を示す拡大図である。

30

【図7D】下部ボーダーの終了コードの2例を示す拡大図である。

【図8】暗号データのビットストリームの異なるレベルの例示リストである。

【図9A】データセグメント制御情報のデータ構造を示す一覧表である。

【図9B】データセグメント制御情報のデータ構造を示す他の一覧表である。

【図9C】データセグメント制御情報のデータ構造を示す別の一覧表である。

【図10A】本発明の使用する様々なマスクを示す拡大図である。

【図10B】他のマスクを示す拡大図である。

【図10C】別のマスクを示す拡大図である。

【図10D】さらに他のマスクを示す拡大図である。

【図11】バーコード信号化方法のフローチャートである。

40

【図12A】二次元バーコード解読方法のフローチャートである。

【図12B】二次元バーコード記号を最初にスキャンする必要がない場合の二次元バーコード解読方法のフローチャートである。

【図12C】二次元バーコード記号を最初にスキャンする必要がない場合の二次元バーコード解読方法のフローチャートである。

【図13】位置決め孔部の配置の拡大図である

【図14A】二次元バーコードと共に使用された位置決め歯形を示す拡大図である。

【図14B】二次元バーコードに提供された位置決め線の2例を示す拡大図である。

【図14C】二次元バーコードに提供された位置決め線の2例を示す拡大図である。

【図15】二次元バーコードにコード化された製品の異なるパラグラフに対応している可

50

視分割マークを示す拡大図である。

【図 16】位置決め線がスキャナに指示を与える仕組みを示す詳細構造を示す概略図である。

【図 17 A】隣接する位置決め線と平行走査線との間の関係性を示す概略図である。

【図 17 B】隣接する位置決め線と平行走査線との間の関係性を示す他の概略図である。

【図 18】二次元バーコードに対応する走査ヘッドの図表である。

【図 19】スキャナの典型的なブロック構成図である。

【符号の説明】

【0057】

- | | | |
|-----|------------------|----|
| 210 | 二次元バーコード | 10 |
| 220 | 平行走査線 | |
| 230 | 走査線 | |
| 400 | 二次元バーコード記号 | |
| 410 | 横軸 | |
| 420 | 縦軸 | |
| 510 | 上部ボーダー | |
| 520 | 下部ボーダー | |
| 530 | 左部ボーダー | |
| 540 | 右部ボーダー | |
| 550 | ビットストリームデータ領域 | 20 |
| 560 | 複数のデータセグメント仕切り | |
| 601 | 開始コードパターン | |
| 605 | 終止コードパターン | |
| 691 | 終了 (end) コードパターン | |

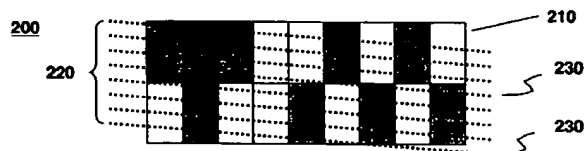
【図 1 A】



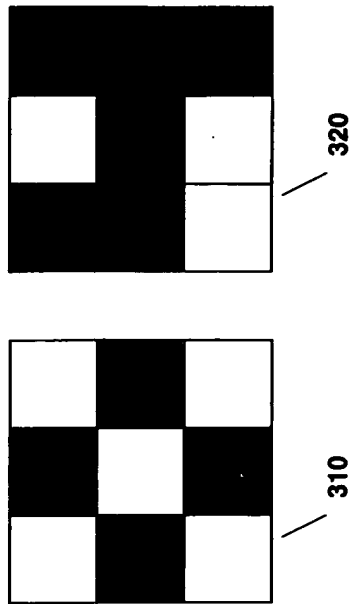
【図 1 B】



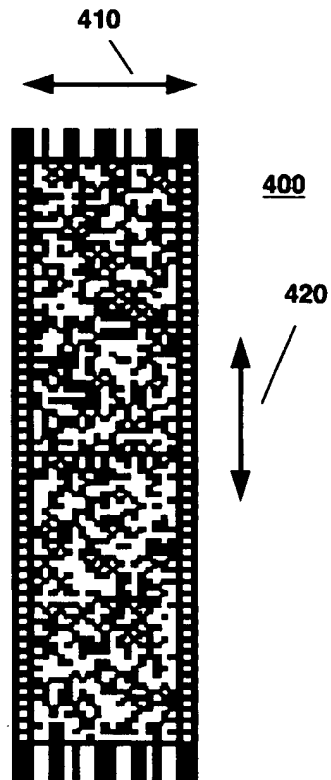
【図 2】



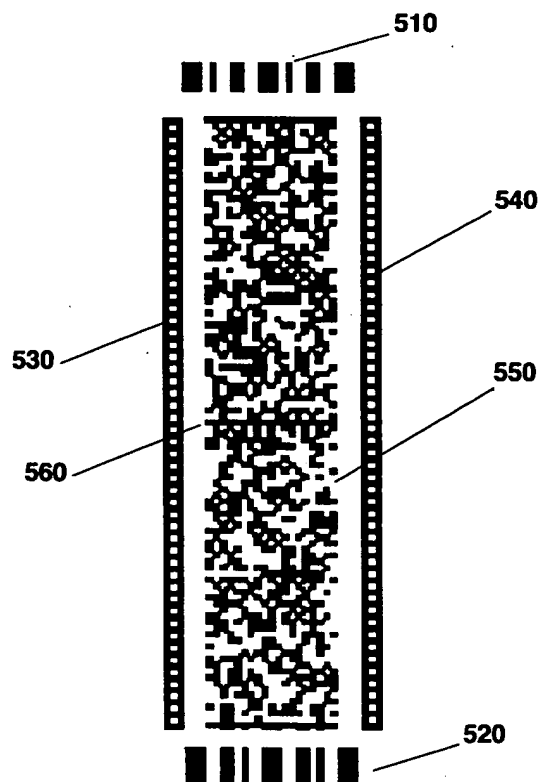
【図 3】



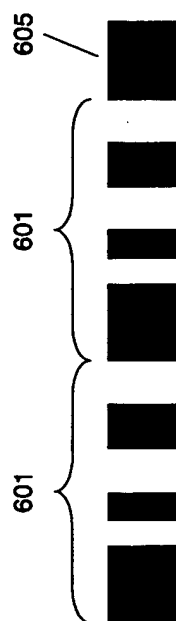
【図 4】



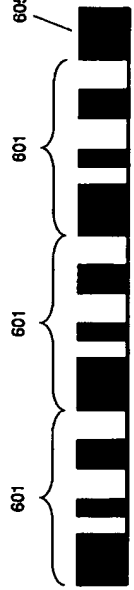
【図 5】



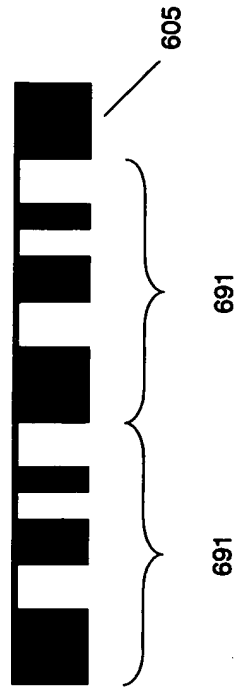
【図 6 A】



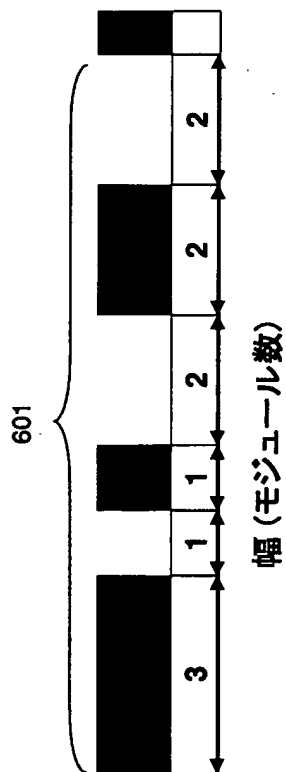
【図 6 B】



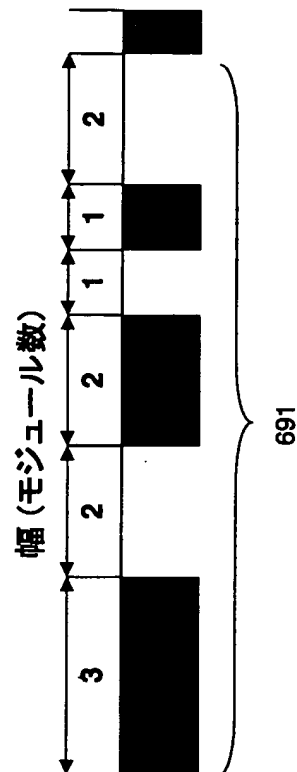
【図 6 C】



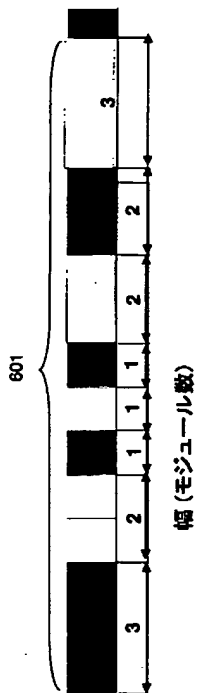
【図 7 A】



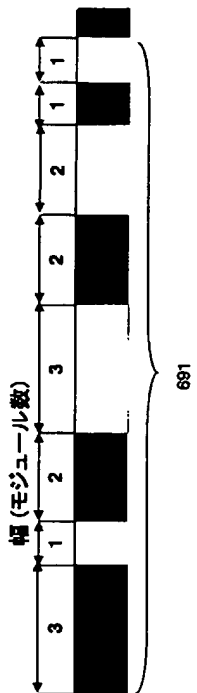
【図 7 B】



【図 7 C】



【図 7 D】



【図 8】

正誤レベル	データコードワード	正誤コードワード	最大許容エラー
1	119	8	4
2	111	16	8
3	95	32	16
4	63	64	32

【図 9 A】

A1	A2	A3	A127					
B1	B2	B3	B127					
C1	C2	C3	C127					
A1	B1	C1	A2	B2	C2	A127	B127	C127

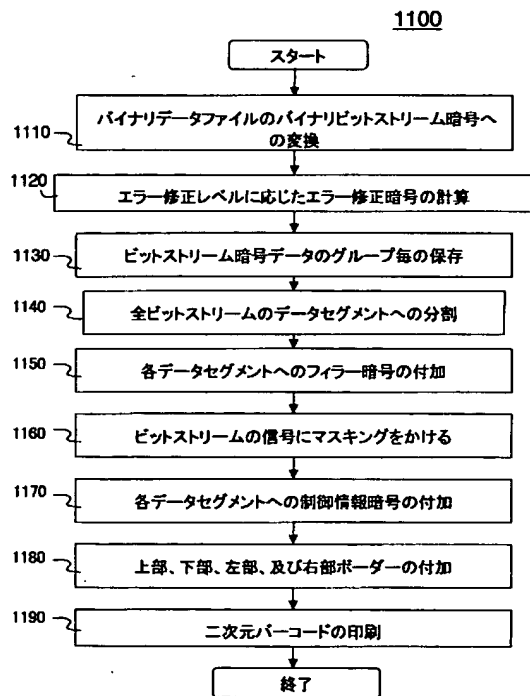
【図 9 B】

a4	a3	a2	a1	a0	e0	e1	e2	e3	e4	e5	e6	e7	e8	e9
b4	b3	b2	b1	b0	e0	e1	e2	e3	e4	e5	e6	e7	e8	e9
c4	c3	c2	c1	c0	e0	e1	e2	e3	e4	e5	e6	e7	e8	e9

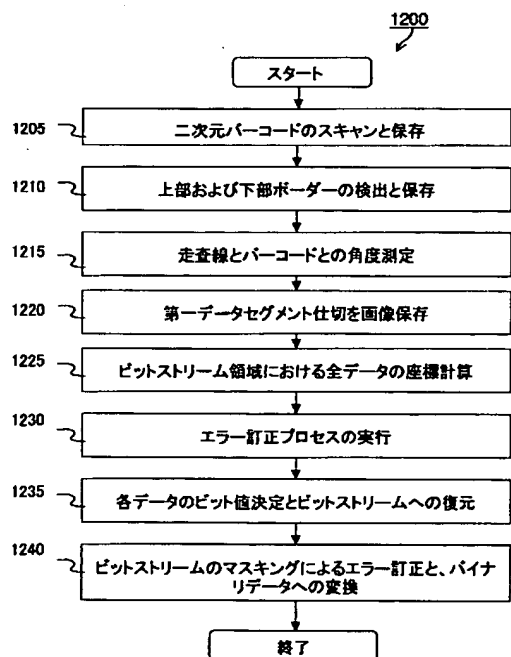
【図 9 C】

A3	A2	A1	A0	C3	C2	C1	C0	F3	F2	F1	F0	I3	I2	I1	I0	L3	L2	L1	L0	O3	O2	O1	O0	N3	N2	N1	N0
B3	B2	B1	B0	D3	D2	D1	D0	E3	E2	E1	E0	G3	G2	G1	G0	H3	H2	H1	H0	J3	J2	J1	J0	K3	K2	K1	K0

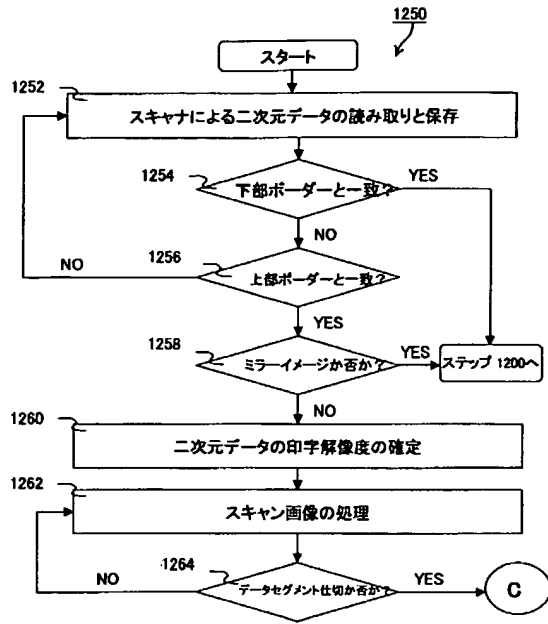
【図 1 1】



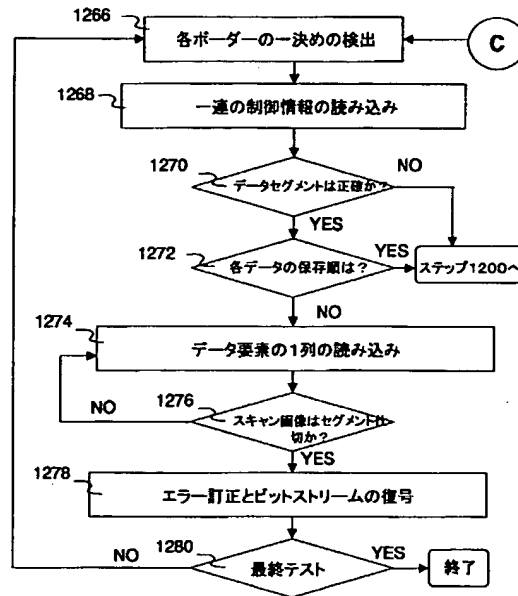
【図 1 2 A】



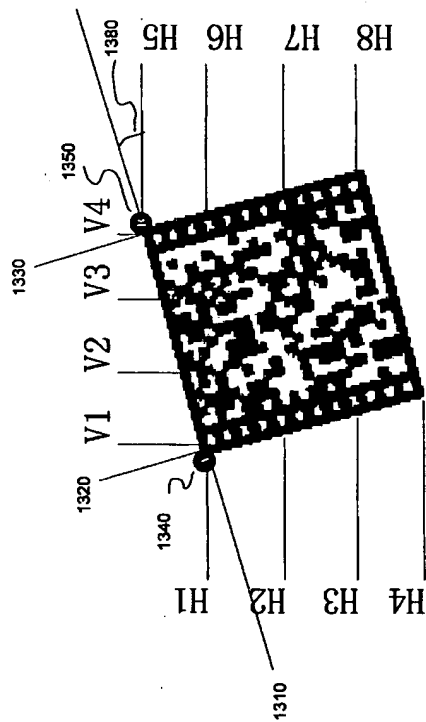
【図12B】



【図12C】



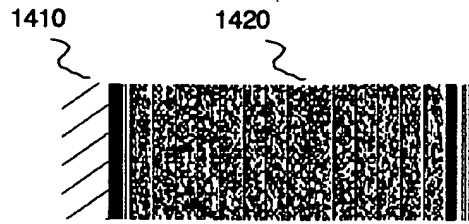
【図13】



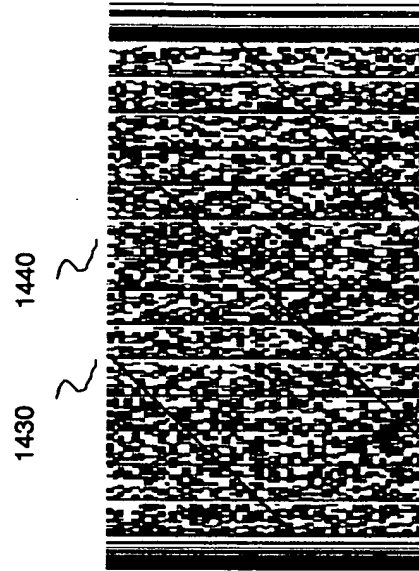
【図14A】



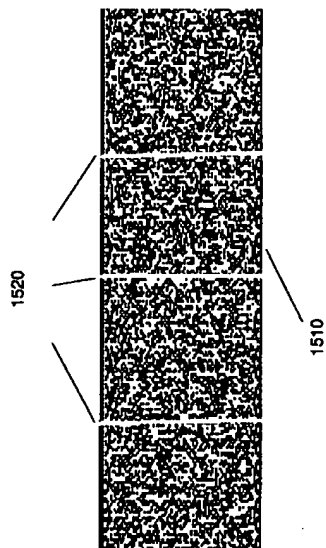
【図 14 B】



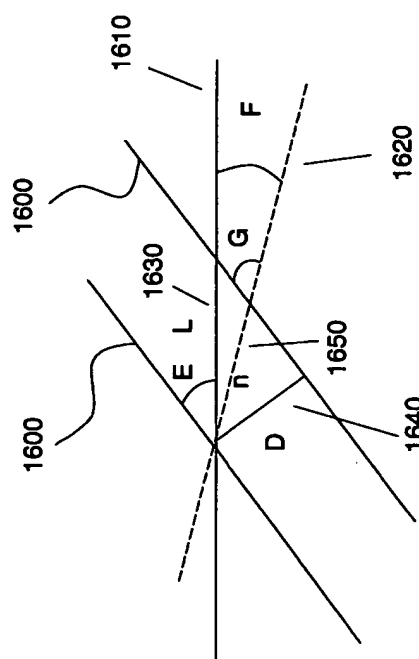
【図 14 C】



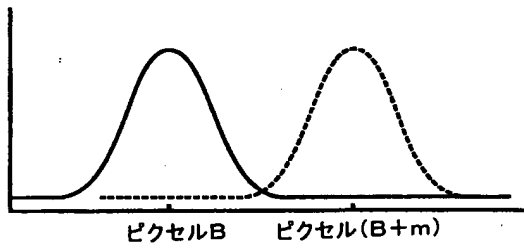
【図 15】



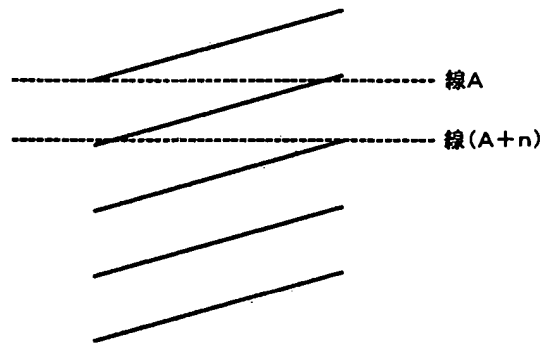
【図 16】



【図17A】



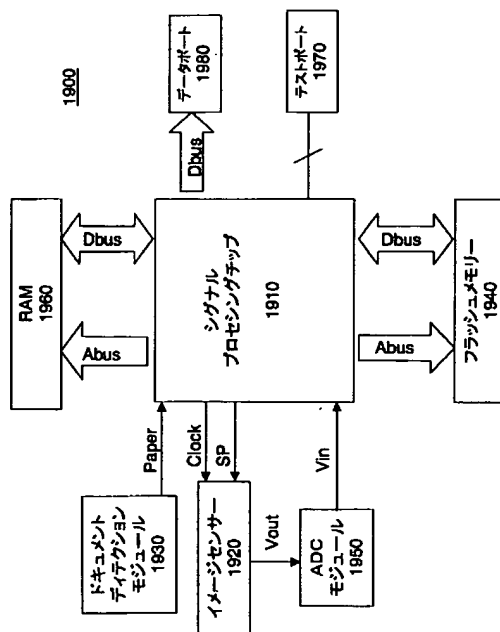
【図17B】



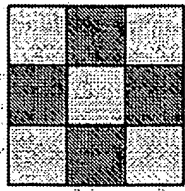
【図18】

8	12	408 ピクセル	12	8
---	----	----------	----	---

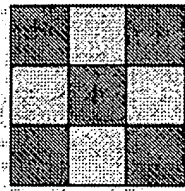
【図19】



【図 10 A】

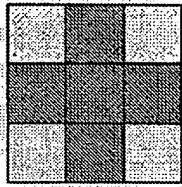


(A)

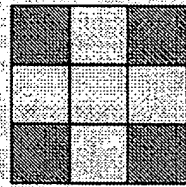


(B)

【図 10 B】

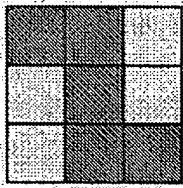


(A)

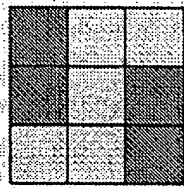


(B)

【図 10 C】

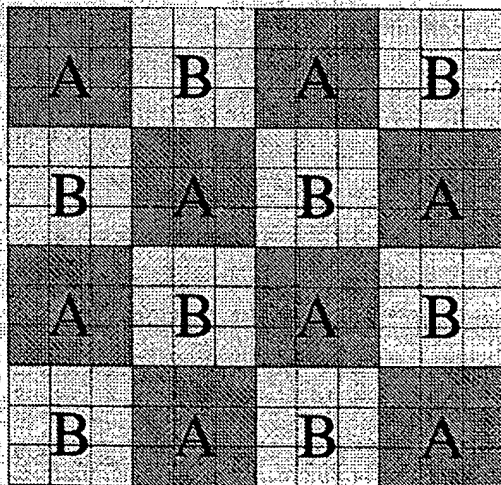


(A)



(B)

【図 10 D】



フロントページの続き

(74)代理人 100083932

弁理士 廣江 武典

(74)代理人 100121429

弁理士 宇野 健一

(72)発明者 ジェウン ワイ

中華人民共和国 シェンチェン フーシャン ディストリクト, ホンリ ロード ナンバー 70

02 ウェスト ファースト ワールド プラザ, オフィス ビルディング, ルーム 19エー

Fターム(参考) 5B035 AA01 BB08 BB11 BB12

5B072 CC21 DD25 EE13 HH11 LL19